

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1933

N° 72

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenne devant la Faculté de Médecine de Paris en 1933

PAR

Robert PRIGENT

Né le 1^{er} Janvier 1909, à GUERLESQUIN (Finistère)

PRODUCTION ET CONSERVATION
DE LA SARDINE

JURY

Président : M. TANON, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

Assesseurs : M. VERGE.
M. NICOLAS.

} Professeurs à l'Ecole Nationale
Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1933



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**PRODUCTION ET CONSERVATION
DE LA SARDINE**

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1933

N° 72

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1933

PAR

Robert PRIGENT

Né le 1^{er} Janvier 1909, à GUERLESQUIN (Finistère)

PRODUCTION ET CONSERVATION
DE LA SARDINE

JURY

Président : M. TANON, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

Assesseurs : M. VERGE.
M. NICOLAS.

} Professeurs à l'Ecole Nationale
Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1933

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE

Directeur : M. E. NICOLAS

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires, P.-J. CADIOT, H. VALLÉE.

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques.....	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale.....	MAIGNON.
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie.	NICOLAS.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique ; Zoologie	HENRY.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurisprudence	ROBIN.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure.....	COQUOT.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique.....	LESBOUYRIES.
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique.....	PANISSET.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique ; autopsies	PETIT.
Zootecnie et économie rurale.....	DECHAMBRE
Agronomie, botanique et hygiène ; matière médicale..	SIMONNET.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale...	VERGE.

PROFESSEUR AGREGÉ

M. LESBOUYRIES.

CHEF DE TRAVAUX AGREGÉ

M. SIMONNET.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. MONVOISIN, MOUSSU (R.), VALADE, GORET, BRION, BERTHELON,

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.



A TOUS MES PARENTS

Témoignage d'affection et de reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR VERGE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR NICOLAS

PRODUCTION ET CONSERVATION

DE LA SARDINE

Introduction

En France, la consommation du poisson est non seulement loin d'égaliser, mais même d'approcher la consommation en Angleterre. Cependant, depuis la guerre, grâce à une propagande intense faite par les armateurs soit sous forme de quinzaines du Poisson, soit sous forme de démarches auprès des pouvoirs publics, grâce aussi à une action réelle de l'Administration, un courant s'est créé nettement en faveur de la viande de mer.

La question de l'industrie sardinière constitue, en particulier, une réelle richesse pour les populations françaises du littoral de l'Atlantique et surtout de la Bretagne. Cette industrie fut longtemps un monopole pour notre pays. Mais depuis plusieurs années déjà la France doit subir la concurrence étrangère de plus en plus forte. Il n'est donc pas étonnant si les Pouvoirs publics se sont particulièrement occupés de la question et ont recherché les méthodes susceptibles d'assurer à cette industrie un rendement maximum.

Au moment où « la crise sardinière » prend une importance plus grande, il nous a semblé utile de rassembler ici les principales données concernant cette industrie. Comme nous étions en plein centre de production nous avons été encouragé à choisir ce sujet comme thèse. Notre situation nous a permis, en effet, de nous

rendre compte par nous-même et de recueillir divers renseignements de personnes autorisées en la matière.

Nous tâcherons de montrer l'évolution de la pêche et de l'industrie des conserves de sardines en indiquant les modifications qui ont pu leur être apportées. Après un court aperçu sur la sardine, son évolution et son genre de vie, sa pêche en France et à l'étranger, nous étudierons les différents procédés qui ont été employés pour sa conservation ou qui sont susceptibles de l'être. Un sérieux effort a certainement été fait dans l'industrialisation de la pêche à la sardine, mais cet effort est loin d'être terminé. A l'heure actuelle, cette industrie subit une crise qui va en s'aggravant et il est temps d'y remédier.

Les conserves de sardines jouent un rôle important dans l'alimentation de l'homme. Le vétérinaire doit donc être renseigné sur cette industrie. « Qu'il agisse comme hygiéniste, comme technicien chargé de l'inspection des conserves sur le marché ou dans les usines, ou comme conseiller des industriels fabricants, le vétérinaire connaît ainsi l'intérêt qui s'attache à l'étude de ces produits envisagés sous divers aspects et n'ignore pas les désastreuses conséquences d'une mauvaise fabrication, d'une conservation défectueuse et en particulier le retentissement fâcheux qu'elles pourraient éventuellement avoir sur la santé du consommateur. »

Qu'il nous soit permis de remercier tous ceux qui ont bien voulu nous aider dans ce travail, en particulier notre maître, M. le Professeur Verge, qui nous a guidé dans l'élaboration de notre thèse, et les industriels fabricants : M. R. Béziers et M. E. Jacq dont les conseils éclairés nous ont été d'un précieux concours.

CHAPITRE PREMIER

Production de la sardine

PREMIÈRE PARTIE

Généralités sur la sardine

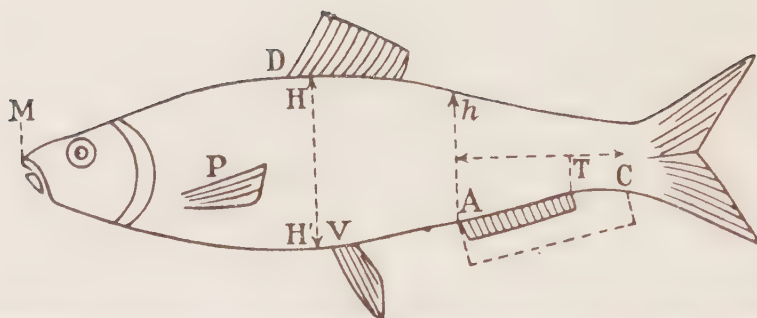
De la sardine : caractères distinctifs

La sardine (*alosa sardina* ou *alosa pilchardus*) appartient au genre « *alosa* » de la famille des « clupéidés ».

Elle tient des clupéidés son corps très comprimé, ses écailles minces et peu adhérentes, son ventre à carène dentelée, sa nageoire dorsale unique et courte.

Elle a en outre des caractères spéciaux à son genre et à son espèce : corps allongé, atténué en arrière ; profil supérieur à peu près droit ; opercule strié, sous opercule allongé, horizontal, quadrangulaire ; nageoire dorsale débutant dans la première moitié du corps et en avant de la ventrale ; carène ventrale dentée, molle et peu résistante, masquée par deux rebords écailleux qui l'enferment comme dans une gouttière, vertèbres variant en nombre 50 à 53, coloration rosée du péritoine.

A l'état frais les caractères spéciaux à son espèce permettent facilement de reconnaître ce poisson. On le distingue ainsi des autres clupes, à savoir du hareng, de l'anchois et du sprat. Cependant le diagnostic dif-



	ANCHOIS	SARDINE	HARENG	
Insertion D du 1 ^{er} Rayon de la Dorsale.	Située au milieu du corps (mesuré de M à C).	Dans la 1 ^{re} moitié du corps.	Dans la 2 ^e moitié du corps (presque au milieu chez les jeunes).	Dans la 2 ^e moitié du corps (presque au milieu chez les jeunes).
Insertion V du 1 ^{er} Rayon des Ventrals.	En avant de D.	En arrière de D.	Un peu en arrière de D.	Au niveau ou légèrement en avant de D.
La distance Anale - Caudale (AC) reportée en avant à partir de A.	Dépasse largement V, atteint même l'extrémité libre de P.	N'atteint pas V	Dépasse V. Arrive à mi-chemin de P.	Atteint ou dépasse légèrement V.
Hauteur au niveau de l'Anus (Ah).	Contenue 2 fois 1/4 dans la longueur de la Queue QC.	Contenue 1 fois 1/2 dans la longueur de la Queue.	Contenue 1 fois 1/2 dans la longueur de la Queue.	Contenue 1 fois 1/2 dans la longueur de la Queue.
Longueur de l'anale (AT).	Egale à la longueur du tronçon caudal (TC).	Plus grande que la longueur du tronçon caudal.	Plus grande que la longueur du tronçon caudal.	Plus grande que la longueur du tronçon caudal.
La Distance Anale - Ventrale (AV) rapportée à la Hauteur du Corps HH'.	Est plus grande.	Est plus grande.	Est plus grande.	Est plus petite.
La Distance Anale - Ventrale (AV) rapportée à la longueur de la Queue (QC)	Est plus petite	Est égale ou légèrement plus grande.	Est égale.	Est plus petite.

férentiel devient plus difficile lorsque le poisson se présente à l'état de conserve. Pour dépister les fraudes possibles le vétérinaire doit alors connaître d'autres éléments plus précis du diagnostic. M. Ch. Le Blois en a donné un tableau.

Grâce à ces caractères, il sera assez facile de reconnaître les sprats norvégiens vendus encore dans certains pays comme sardines, mais qui constituent désormais en France une fraude peu fréquente.

Appellations. — Le nom de sardine est très ancien et remonte au mot latin « sardo » ou « sardina » ; ce nom vient de l'île de Sardaigne (Sardinia) où ce poisson fut pour la première fois observé. La tradition rapporte que ce sont les légionnaires de César en lutte contre les vénètes dans la région morbihannaise qui appliquèrent avec raison ce nom au poisson de la côte bretonne, le reconnaissant identique à celui pêché en Méditerranée.

Le nom de « sarde » ou de « sardine » est conservé pendant tout le moyen âge ; toutefois, sur les côtes de la Manche ce poisson reçoit le nom de « Célan » ou de « Célerin » qui lui est conservé dans la région de Boulogne.

En Irlande la sardine de grande taille que seule on rencontre sur les côtes de l'Europe septentrionale était nommée en gaëlique « Pilscair », d'où l'origine du mot anglais « Pilchard ».

BIOLOGIE DE LA SARDINE

La sardine se rencontre un peu partout dans les pays chauds et tempérés, sur les côtes du Nouveau comme de l'Ancien Continent. Elle fréquente les eaux côtières d'Europe de la mer du Nord à Gibraltar ; elle est fort commune en Méditerranée. En général les immatures ne se rencontrent pas en Manche et en Mer

du Nord; ces mers sont seulement fréquentées par des adultes, appelées communément « sardines de dérive ».

Mais la sardine ne se trouve sur nos côtes de Bretagne et de Vendée qu'en certaines saisons, ou du moins ne s'y trouve qu'en plus ou moins grande quantité ; dès lors sa pêche est très irrégulière.

Comment expliquer cette irrégularité, cette abondance ou cette disette ? La connaissance de la biologie de la sardine serait très intéressante et vaudrait des fortunes tant pour le pêcheur que pour l'usinier en provoquant la mise en réserve des produits d'une bonne année pour la consommation d'une année mauvaise.

L'obscurité persiste sur la question de l'origine de la sardine et sur les lois qui président à son repeuplement et à ses migrations. Beaucoup de choses ont été écrites à propos de ses mœurs, mais les auteurs ne sont pas d'accord et plusieurs théories ont été émises.

L'imagination populaire s'est toujours ingénée à découvrir les causes qui contrarient l'apparition de la sardine. C'est ainsi qu'elle invoque encore aujourd'hui le bruit du canon, la présence de squales, la mauvaise qualité de la rogue, etc...

La présence des sardines durant toute l'année dans les eaux du Portugal, de Galice et même celles de Saint-Jean-de-Luz, alors que nous ne les rencontrons en abondance sur nos rivages bretons et vendéens que pendant une partie de l'année, avait fait conjecturer de lointaines migrations qui, des pays du sud, auraient mené les sardines en Vendée et Bretagne, avec les mois de mai et juin et les auraient fait regagner leur pays d'origine après un séjour de 5 à 6 mois sur nos côtes. Ses travaux effectués par l' « Office scientifique et technique des Pêches » semblent devoir ruiner cette conception.

En effet il existe des variétés de sardines distinctes suivant les lieux ; ces races ou variétés ont des caractères propres : ainsi la sardine de Saint-Jean-de-Luz n'a pas le même nombre d'arêtes que celle de Douarnenez. En outre la sardine ne quitte pas totalement nos côtes en hiver puisque l'on y trouve encore des sardines de « dérive ».

Quoiqu'il en soit pour vivre et se reproduire il faut à la sardine des eaux possédant une certaine température grâce à laquelle le plancton existe.

Température. — Des expériences multiples ont permis d'établir que la sardine se trouve constamment dans une eau dont la température est au minimum 12° C. Elle ne vient à la surface que lorsque l'eau y atteint cette température. C'est ce qui a fait dire que les marins devraient pêcher « le thermomètre à la main ».

Le Gulf Stream qui, venant du Pôle, longe les Etats-Unis, tourne au Golfe du Mexique pour venir suivre les côtes du Portugal et de la France exerce une certaine influence sur la température de l'eau et conséquemment sur la présence du poisson.

Les vents auraient aussi une influence assez importante : les vents du large seraient favorables à la pêche à la sardine ; ces vents envoient le plancton vers la côte et le poisson suit ; les vents de la côte au contraire seraient défavorables.

Plancton. — La plus essentielle des causes influant sur l'apparition ou sur la pêche à la sardine est la présence ou l'absence du plancton marin, c'est-à-dire des infiniment petits dont se nourrit le poisson. La formation des bancs de sardines est en relation avec la masse de plancton, phytoplancton (diatomées), ou zooplancton (crustacés) et non pas, comme on l'a prétendu, avec une espèce particulière. Si la chaleur vient à

manquer, le plancton disparaît ; la sardine le suit et se réfugie vraisemblablement dans les régions beaucoup plus profondes de la mer.

Le fait que souvent, bien que le poisson soit très abondant sur nos côtes, la pêche est nulle, ce que les marins expriment en disant que « la sardine ne maille pas », serait dû à un plancton trop abondant. Sa sardine trouvant assez à manger ne recherche pas la rogue et ne se laisse pas prendre au filet droit.

EVOLUTION DE LA SARDINE

Si le minimum de conditions exigées existe, la sardine peut naître, croître et se reproduire. Son évolution n'est pas uniforme. Il y a divers rythmes de la croissance suivant la race et le milieu.

La ponte se fait dans une eau de 12 à 15° C. et dont la salinité est de 35,27 à 37,55. Cette ponte a lieu au voisinage des côtes, le plancton côtier convenant mieux aux jeunes sardines.

La saison en est variable suivant les endroits :

Au fond du Golfe de Gascogne : automne à juillet.

En Bretagne : avril à juillet.

Manche : avril à automne.

Durant la première année la croissance est plus forte dans l'Atlantique méridionale. Au contraire, en Vendée et surtout en Bretagne, la croissance est plus forte durant la deuxième année. Plus tard, les Pilchards et Célans de la Manche atteignent des tailles que les autres ne connaîtront jamais.

En général la sardine arrive à maturité sexuelle à deux ans, sauf pour une partie non sans importance des sardines de Saint-Jean-de-Luz et de la presqu'île Ibérique qui l'atteignent à un an. Cette précocité est certainement due au milieu plus chaud de l'Atlantique méridionale.

Conclusions. — L'époque et les conditions de la pêche à la sardine dans les différentes régions suivent aussi les variations que l'on rencontre dans sa biologie.

Dans le sud, Péninsule Ibérique et fond du Golfe de Gascogne, la pêche peut se faire toute l'année. La sardine arrivant à maturité à un an reste petite et peu grasse.

En Bretagne au contraire la période de pêche, de mai à octobre, coïncide avec la période d'engraissement des sardines. Le poisson pêché, âgé seulement de un à deux ans, est bien gras et très bon pour la conserve. Ce n'est que sur la fin de la saison que la petite sardine née en mai fait son apparition.

Enfin durant le reste de l'année il n'y est pêché que quelques sardines de « dérive ».

DEUXIÈME PARTIE

La pêche à la sardine

Ayant suivi les diverses races de sardines dans leur développement, nous décrirons les modes de capture qui leur sont appliqués.

La pêche en France

Sauf rares exceptions dont nous parlerons plus loin, appâts et filets sont encore ceux ancestraux, déjà utilisés, il y a plus de deux cents ans. C'est d'une part la rogue, d'autre part le filet droit et maillant.

Bateaux. — La pêche à la sardine est une pêche côtière, ne nécessitant que de faibles bateaux de différents modèles, ayant à bord un nombre d'hommes variant de quatre à huit. Les bateaux diffèrent suivant la région où ils sont employés.

Il faut d'abord citer les pinasses à moteur, avec plusieurs annexes, nommées « doris ». Il y en a plusieurs types, dont le type arcachonnais et le type sablais.

Dans les ports bretons on employait jusqu'à ces dernières années les barques à voiles avec une seule annexe. Mais de plus en plus les pêcheurs bretons réfractaires longtemps à l'usage du moteur auxiliaire

sur leur barque à voile, l'ont adopté largement. De plus en plus aussi leurs barques sont remplacées par de fortes pinasses qui se prêtent mieux à la marche au moteur. Si les moteurs leur créent des dépenses plus fortes, ils peuvent plus facilement lutter contre le calme plat, hâter la rentrée au port. D'autre part, ils ne sont plus tenus de limiter leur pêche aux abords de leur port de vente, il leur est loisible d'aller chercher la sardine sur des points éloignés.

La rogue. — La rogue est l'appât qui sert d'amorce pour la sardine sur les côtes de Bretagne et de Vendée. Elle est constituée par des œufs de morues qui contiennent des poches membraneuses appelées « folles ».

Cette rogue est préparée dans les pays où se pêche la morue, c'est-à-dire en Islande, Terre-Neuve et Norvège. Le grand port exportateur de rogue en Norvège est Bergen. En France le port de Fécamp en fournit aussi quelque peu.

La préparation de cet appât se fait en trois temps :

1° Les œufs de morues sont d'abord lavés en saumure, puis salés ;

2° Le deuxième temps comprend un second lavage ;

3° La mise en barils se fait ensuite en sel sec en pressant légèrement.

Ce sont ces barils qui sont livrés aux marins dans nos ports de pêche.

Le prix de revient de cette rogue étant très élevé on a essayé de lui substituer d'autres appâts parmi lesquels les œufs d'autres poissons, le « gueldre » et les rogues artificielles.

Mais les œufs employés sont les uns trop légers (œufs de cabillard), ou trop lourds (œufs de harengs), les autres trop chers (œufs de maquereaux) et n'ont pas donné de bons résultats. Seuls les œufs de merlus paraissent pouvoir remplacer la rogue de morues.

La « gueldre », mélange de frai de poissons, de crustacés et de crevettes pilées, est utilisée généralement pour la pêche à la sardine, mais ne donne pas entière satisfaction.

On a préconisé l'emploi de rogues artificielles faites soit de céréales cuites, soit d'huile de poissons, soit enfin d'un mélange de son et de sang ou d'un mélange de rogue de morue, de déchets de poissons (sardines et thons en particulier).

La farine d'arachide s'est également révélée comme un bon appât, mais outre son prix élevé elle a de plus le désavantage de provoquer une fermentation rapide du poisson et par suite de communiquer aux conserves un goût amer.

La seule solution qui reste possible est la préparation de la rogue fraîche dans nos établissements de pêche de Terre-Neuve ou de Saint-Pierre ; on ne peut en effet songer à la fabriquer en France, car ne pouvant être préparée qu'après le retour des bateaux morutiers, elle ne serait pas utilisable avant l'année suivante et ses qualités seraient diminuées.

Le filet droit ou maillant. — L'article premier du décret du 21 janvier 1888 définit ainsi le filet droit : « Sur le littoral dans les quatre premiers arrondissements maritimes, en deçà de trois milles à partir de la laisse de basse mer et dans toute la baie de Douarnenez, la pêche à la sardine ne peut se pratiquer qu'à l'aide de filets flottants à nappes exclusivement verticales connus sous le nom de rets, ou filets à sardines, ou sardinières. »

La capture à l'aide de ce filet est basé sur l'impossibilité pour le poisson qui a passé la tête dans une maille, soit d'y faire passer le reste du corps, parce que trop volumineux, soit de se retirer, parce que demeurant accroché par les ouïes s'il recule.

Le filet droit consiste essentiellement en une nappe rectangulaire d'un fil ténu et teinté en bleu, pour le dissimuler le plus possible dans l'eau de mer. C'est un écran dont voici les dimensions une fois monté sur les ralingues :

Longueur sur la ralingue de lièges : 25 mètres.

Longueur sur la ralingue basse (alourdie de 3 ou 5 gros galets) : 36 mètres.

La profondeur est de 400 à 500 mailles. On entend par là que le filet a de 400 à 500 mailles dans le sens vertical de la ligne de flottaison à la ralingue inférieure. La profondeur est donc fonction de la dimension de la maille qui va pratiquement du moule 36 mm. au moule 76 mm., le moule correspondant à la longueur de deux mailles mesurées fermées, c'est-à-dire sur cinq nœuds.

Comment opérer avec ce filet ?

Arrivé sur le lieu de pêche, l'équipage « abat » les mâts et le patron de barque, avec les marins nécessaires à la pêche, descend dans le canot. Deux hommes se mettant aux avirons nagent « bout au vent », tandis que le filet choisi comme étant celui le plus propre à la capture de la sardine que l'on présume, est lancé par le patron et fixé par lui à l'arrière de l'embarcation ; l'action des rames le maintient dans l'axe du canot et lui fait conserver la verticale, autant que le permet l'action des vents et des courants.

Pour faire « lever » le poisson, de la rogue mélangée de sable ou de farine d'arachide saumurée est lancée de chaque côté du filet. Au bout de quelques instants, si la sardine se trouve effectivement dans les eaux, elle répond à l'invite et « travaille ». De la rogue pure est alors lancée par poignée. Pour saisir l'appât, tombé du côté du filet opposé à celui où elle se trouve, la sardine se dirige sur les fines mailles bleues qu'elle n'aperçoit pas. Si celles-ci sont assez larges pour lui

permettre de passer entièrement, elle les traverse, sauf parfois à laisser quelques écailles ; si au contraire elles sont trop étroites pour y laisser passer la tête, la sardine qui s'y sera heurtée violemment, étourdie par le choc, s'enfonce simplement. Dans les deux hypothèses, la sardine se trouve presque indemne, en tout cas sauve. Reste la troisième alternative : qu'elle puisse engager complètement la tête dans la maille, mais sans que le corps puisse suivre, en ce cas retenue par les ouies au premier effort de retraite elle se « maille ».

Telle est en somme, avec quelques variations, la pêche au filet droit telle qu'elle se pratique en Bretagne. Par contre, dans la région d'Arcachon, son emploi est différent. On en use tout autrement et les résultats ne sont pas les mêmes grâce à la multiplication des canots annexes. Dans ces conditions un seul homme descend dans le doris et manœuvre seul les avirons, le filet et jette la roque. Les dimensions du filet sont alors réduites. Actuellement Arcachon et La Rochelle sont entièrement équipés avec cet armement, le port des Sables-d'Olonne l'est pour les trois quarts de ses embarcations.

Le filet droit présente quelques avantages, mais de graves inconvénients. Son seul vrai avantage est d'être un filet trieur. C'est là un avantage bien relatif, car le même bateau a pu être obligé de continuer sa pêche avec des filets de mailles différentes, et en tout cas à l'usine un nouveau triage est presque toujours nécessaire.

Mais pour réaliser des captures, cet engin exige le concours actif du poisson, il faut que celui-ci accepte de travailler ; or il arrive souvent que la sardine, présente dans les eaux et même montant jusqu'à la surface, se refuse à poursuivre l'appât et ne maille pas.

D'autre part avec ce filet impossible de capturer des sardines autres que celles du moule du filet.

Autre inconvénient : il nécessite de grandes quantités de rogue non seulement pour lever la sardine, mais aussi pour l'amener à se faire prendre.

Filet maillant : type dérivant.

A la fin de la saison estivale on trouve encore sur les côtes bretonnes de grosses sardines, dites sardines de dérive. Ces sardines ne se tiennent pas en surface; aussi leur pêche nécessite des modifications dans le filet droit. On attache plusieurs filets les uns aux autres, on obtient ainsi une longueur de quatre à cinq cents mètres. Le filet ainsi constitué est mouillé la nuit à une certaine profondeur, abandonné à lui-même il dérive. Dans sa course nocturne il présentera aux sardines le long barrage mobile de sa nappe de filet, dans lequel celles-ci mailleront. Le matin le filet est levé.

Filets tournants ou Sennes.

Un engin de pêche n'offre pas les divers inconvénients du filet droit : c'est la senne ou filet tournant. Tous les filets tournants, la senne Guézennec » en Bretagne ou le filet « Bolinche » à Saint-Jean-de-Luz ont l'avantage de diminuer la consommation de rogues, d'éviter le démaillage et de permettre une plus grande rapidité de la pêche.

On ne s'étonnera donc pas si lors de la crise de 1880, des sennes furent employées en Bretagne pour capturer la sardine. Les résultats en furent très satisfaisants. Pourtant en ces conditions la majorité des marins pêcheurs leur fut contraire et parvint à les faire interdire légalement, prétextant ou que les sennes appauvrissent les fonds marins ou qu'elles déterminent une surproduction et par suite l'avisisse-

ment des prix, encore que l'emploi de la senne par quelques privilégiés indispose la masse des pêcheurs qui se servent des filets droits. Toutes ces objections, bien que démenties par l'expérience, suffirent pour faire paraître le décret du 21 janvier 1888 interdisant l'emploi des sennes dans la base de Douarnenez. Depuis lors la senne n'est plus employée en Bretagne sauf dans le quartier Saint-Guérolé-Penmarch où en fait elle est toujours demeurée plus ou moins tolérée en fin de campagne.

Le filet tournant le plus généralement usité actuellement à Saint-Guérolé est le filet Guézennec quelque peu modifié. Il présente 18 brasses (29 m. 70) de longueur et 9 brasses (14 m. 85) de chute. Des coulisses placées à la partie supérieure et à celle inférieure permettent de couper au poisson préalablement encerclé toute voie de retraite, soit par le haut, soit par le bas du filet ; celui-ci se trouve ainsi transformé en un sac (certains l'ont comparé à une coiffe douarneniste) où le poisson demeure à la disposition du pêcheur qui n'a plus qu'à le hisser à bord.

Les captures réalisées par ce filet sont très souvent abondantes et cet engin est certainement très avantageux. On doit donc regretter que les marins bretons, craignant de voir les prix baisser, lui soient hostiles.

Si l'on descend jusqu'au pays basque, à Saint-Jean-de-Luz, on y trouve des adeptes au filet tournant. Là on usait jusqu'en 1912 d'un filet droit « Sarda », senne de fil grossier dans l'utilisation de laquelle le marsouin jouait le rôle de rabatteur. En 1912 on employa le filet droit avec annexes multiples ; puis en 1923 on fit appel à la senne de fil léger qu'on dénomme localement « bolinche ».

C'est un énorme filet de 100 à 120 mètres de longueur, 30 mètres de chute. La manœuvre de cet engin nécessite un bateau à vapeur ou à moteur et deux ou trois embarcations légères dites « plates ».

La pêche hors de France

En dehors de la France, dont la production oscille depuis 1918 de 250.000 à 550.000 caisses, en dehors du Portugal et de l'Espagne, autres grands producteurs de sardines, il semble intéressant de jeter un coup d'œil sur deux centres de production : la côte algérienne et la côte marocaine et sur un centre relativement nouveau, la côte californienne.

La Pêche en Algérie.

La pêche à la sardine sur la côte algérienne y tient le premier rang. Elle est pratiquée en 17 points dont les principaux sont : Nemours, Oran, Castiglione, Alger, Beni-Saf, Arsew, etc...

Les engins qui y sont employés pour la capture de ce poisson sont le « sardinal » et le « lamparo ».

Le sardinal ressemble au filet droit breton, mais est de dimensions plus fortes. L'usage de ce filet maillant est permis le jour et la nuit. La qualité des produits fabriqués avec le poisson de « sardinal » est préférable à celle des produits fabriqués avec le poisson de « lamparo » parce qu'avec le premier la sardine n'est pas écaillée. Malheureusement on tend à laisser le sardinal pour le lamparo.

Le lamparo est un filet à simple nappe. Il est monté de telle sorte qu'au moment où l'opération de pêche se termine, il prend la forme d'une cuvette dans laquelle le poisson se trouve prisonnier. La pêche au lamparo ne se pratique que dans l'obscurité et par une mer calme.

En Algérie la production annuelle est d'environ 8.000 à 9.000 tonnes de sardines. Une grande partie de

ce poisson est consommé à l'état frais ; le reste est mis en conserves ; on y fait chaque année 33.000 tonnes de sardines salées et 1.000 tonnes de sardines à l'huile ou à la tomate.

La Pêche au Maroc.

La pêche à la sardine au Maroc est pratiquée à Fedhala et à Casablanca. On se sert d'un filet comparable au « lamparo » et appelé le « bœuf ».

Le nombre de bateaux pratiquant cette pêche reste des plus restreints. Depuis quelques années plusieurs dundees de Douarnenez, après leur saison de pêche au thon, descendent sur la côte marocaine pour y pêcher la sardine. Les pêcheurs salent le poisson sur le bateau et reviennent au bout de deux mois avec 400.000 ou 600.000 sardines.

Voici le rendement de la pêche à la sardine au Maroc pour les deux années 1929 et 1930 :

1929 : 3.747.000 kilos.

1930 : 3.047.000 kilos.

Les usines ont traité, en 1930, 2.314.170 kilos.

La Pêche en Amérique (Californie).

La sardine pêchée en Californie n'est pas la sardine qui fréquente nos côtes. Il s'agit de la « clupea cœruleo » dont les caractères sont nettement distincts de ceux de la sardine traitée en France.

Mais cette production, bien qu'encore récente, est fort menaçante pour nos exportations en Amérique et peut concurrencer nos produits sur nombre de marchés.

Les principaux parages où abonde principalement ce poisson sont Montirey, San-Pedro et San-Diego.

La pêche y est pratiquée de décembre à mai. Les pêcheurs sont pour la plupart des Italiens ou des Japonais. L'engin qu'ils emploient est un immense filet tournant.

La Pêche au Portugal.

En 1920 le nombre d'hommes se livrant à l'industrie de la pêche côtière au Portugal était de 42.784 maîtres et de 4.778 mineurs. Ce total de 47.562 suffit à indiquer l'importance prise par cette industrie dans un pays dont la population n'est à peine que de 5 millions 1/2 d'habitants et dont le développement des côtes n'est que de 860 kilomètres.

La même année le nombre des engins en exploitation officiellement contrôlé par la Marine portugaise était :

103 Madragues ;

107 Cercos ;

131 Trainières.

Voyons les caractéristiques de ces engins, le principe de leur fonctionnement et leur rendement.

1° *Cercos*. — Le cerco est un filet à maille fine, uniforme, d'un calibre de 97 mailles carrées au mètre courant. La longueur est de 1.200 mètres et sa profondeur 52 m. 70.

Le filet est attaché à l'arrière du vapeur qui remorque quatre barques. Le vapeur décrit une circonférence de 1.200 mètres. (L'autre extrémité reste à une barque.) L'engin immergé, à l'aide d'un treuil à vapeur on amène le câble de chanvre qui, par les organes, resserre complètement le fond du filet comme un entonnoir. Le fond est soulevé et lorsque la poche est assez haute pour que l'on puisse prendre le poisson, les barques se mettent sur la circonférence de lièges et hissent le poisson à bord.

En moyenne un seul coup de filet peut suffire à remplir quatre barques de chacune 150 à 20.000 sardines.

Un cerco avec les embarcations a une valeur de 600.000 francs.

2° *Madraques*. — Cet engin est immergé à poste fixe sur un point repéré par les services hydrographiques. Il se compose d'un cadre de câbles d'acier maintenu à la surface de la mer par des bouées et sur lequel s'attache le filet et d'un barrage disposé perpendiculairement à l'axe du cadre servant à arrêter le poisson et le faire se diriger vers le cadre où il est capturé.

La longueur d'une madraque est de 150 mètres, sa profondeur 33 mètres et sa largeur 40 mètres.

On lève le filet sans déplacer le cadre. A chaque levée, il est pris 150.000 à 300.000 sardines et l'opération peut être répétée plusieurs fois par jour.

3° *Trainières*. — Ce troisième engin est employé dans le nord du Portugal. C'est un filet de 119 mètres de long, de 40 mètres de large, dressé sur un câble de 160 mètres.

La pêche est faite à la roque ou à la dynamite. On se sert de la roque pour se rendre compte de la présence du poisson. A l'aide de la dynamite on le refoule vers la traînière.

Le rendement de cet engin est moindre que celui des deux premiers.

Importance de la Pêche à la Sardine au Portugal.

La description des engins de pêche et l'étude de leur rendement permettent de se rendre compte de leurs avantages sur les filets droits bretons et même sur les sennes employées en France.

Au Ministère de la Marine, à Lisbonne, il existe une Commission de Pêcheries qui classe les résultats de chaque année.

Le produit de la pêche à la sardine au Portugal fut en 1920 d'une valeur en escudas de 24.649.643 soit en France (au change moyen de 2 fr. 77 l'escude en 1920) une valeur de 53.662.227 francs.

CHAPITRE II

Conservation de la sardine

PREMIÈRE PARTIE

La chair de la sardine - Valeur nutritive

La chair du poisson diffère quelque peu de celle des mammifères, moins dans sa structure histologique que dans sa composition chimique. Les éléments constitutants varient de telle façon qu'il existe de grandes inégalités dans la valeur alimentaire des différentes espèces.

D'après les tables d'Alquier la chair de la sardine débarrassée de ses déchets contient 20 % de matières azotées.

La graisse est variable suivant les races et surtout suivant les périodes de la vie. Les moyennes sont de 6 %.

Il y a une sorte de balancement entre la proportion de la graisse et celle de l'eau composante. Legendre et Forge ont reconnu que la sardine contenait 75 % d'eau au printemps et seulement 65 à la fin de l'été.

Les extractifs non azotés paraissent moins abondants chez les poissons que dans la viande de boucherie.

Les hydrates de carbone manquent.

Les cendres oscillent autour de 12 %.

La chair de la sardine contient en outre des vitamines facteurs A et B.

Voici d'après Pérard la valeur nutritive de la sardine comparée à celle de la viande.

	Mat. alb	Graisses	Calories	Déchets	Calories nettes	Coefficient isodynamique
Sardine	22	6	147	20	117	85,5
Viande	21	5,5	138	20	110	90

On voit, en somme, que la composition de la chair de la sardine diffère peu en moyenne de la viande de boucherie.

D'après les tables de Pérard, comparée aux autres poissons la sardine, par sa valeur nutritive, se classe au quatrième rang, après le saumon, le thon et le maquereau.

Microbiologie de la Sardine.

L'étude de la microbiologie du poisson est loin d'être au point ; cependant les recherches déjà faites ont établi que la chair du poisson fraîchement tué ne doit pas être considérée comme stérile.

La teneur en microgermes, qui ont pour origine les matières intestinales, est très variable mais ne semble pas dépendre de l'espèce envisagée.

Les microbes appartenant aux groupes des bactéries putréfiantes résultent le plus souvent d'apports extérieurs (contacts infectieux, air, eau de lavage, etc.).

Il est à noter que la chair cuite des poissons se prête très facilement à la culture des microbes tels que le proteus, le salmonella. Quelques types de ce dernier groupe (b. enteritidis par exemple) sont capables d'infecter les poissons *in vivo*.

Des recherches bactériologiques semblent prouver que les bactéries qui sont les hôtes habituels des poissons, adaptés à des températures relativement basses, continuent de se multiplier quand ceux-ci sont exposés à — 7° C.

Au point de vue de la préservation, il ne faut donc pas perdre de vue que la chair du poisson, et en particulier de la sardine, est bien plus fragile que celle de la viande de boucherie et qu'elle exige davantage de soins, non seulement pour être garantie contre la putréfaction, mais aussi pour garder toutes ses qualités organoleptiques.

De la conservation des denrées périssables

La putréfaction étant corrélative à l'activité microbienne, on l'évitera en arrêtant cette dernière. Pour cette fin plusieurs méthodes peuvent être employées par le conserveur.

Tout d'abord il peut s'adresser à des agents germicides: chaleur et antiseptiques. L'emploi des antiseptiques n'étant pas toléré en France, seule la chaleur retiendra longuement notre attention.

Au lieu de tuer les microbes il est parfois préférable de suspendre leur vie active : c'est-à-dire leur reproduction et leur faculté de sécréter des diastases. La frigorification et la déshydratation sont employées dans ce but.

Enfin certains agents, comme le sel marin, exercent à la fois une action empêchante sur le microbe et sur son milieu.

Toutes ces méthodes ont été employées ou ont été essayées dans l'industrie des conserves sardinières.

Historique de la conservation de la Sardine.

L'industrie des conserves a pour but d'utiliser l'excédent de la production pour en permettre la consommation postérieure. Cette industrie a une grande importance pour la sardine dont la production est saisonnière et dont la chair s'altère rapidement. C'est pourquoi depuis fort longtemps on a cherché à conserver ce poisson.

On fit d'abord des sardines pressées et salées.

Puis peu après la découverte d'Appert, en 1809, la chaleur est devenue le principal agent de conservation de ce poisson.

Enfin depuis le développement de la technique du froid, ce facteur est employé comme moyen de conservation.

Sardine salée. — Galien l'indiquait déjà comme l'un des meilleurs poissons salés.

En 1696, dans l'assemblée de notables bourgeois et manants du Croizic, le syndic de communauté « remontre » que Monseigneur de Nantes étant dans cette ville lui a ordonné de faire mettre en état les « presses » à sardines « pour servir d'écuries à la noblesse qui y est ».

L'année suivante un mémoire de l'Intendant de Bretagne mentionne la fabrication à Port-Louis de 4.000 barils de sardines.

Au ^{xvii}^e siècle divers arrêts du Conseil du Roi interdisent l'entrée des sardines salées étrangères dans le Royaume.

A Douarnenez l'on rencontre encore aux environs du port plusieurs vieilles maisons datées du ^{xvi}^e ou du ^{xvii}^e siècle et qui étaient autrefois des « Presses à Sardines ».

Jusqu'en 1824 on ne connaît que deux moyens de conserver ce poisson : le salage avec son succédané

le saurissage. Il ne s'agit donc jusque-là que de « presses rudimentaires », où l'on se contente de ranger et de presser la sardine dans les barils après l'avoir salée. Ces presses étaient nombreuses et réparties sur toute la côte puisqu'on en comptait jusqu'à 420 sur le littoral breton, dont moitié environ dans le seul Finistère.

La sardine salée de Bretagne et celle dite de « l'Olonne » en Vendée avaient alors le monde entier pour client.

Sardines à l'huile. — En 1796, Nicolas Appert, confiseur, rue des Lombards, commence à Paris ses recherches pour la conservation des substances alimentaires.

En 1804 il fonde une petite usine à Mussy (S.-et-O.) pour la conservation des légumes.

En 1809 il fait connaître le procédé qu'il avait découvert et qui consiste essentiellement à plonger plus ou moins longtemps dans l'eau en ébullition les récipients bouchés aussi hermétiquement que possible, qui contiennent les substances animales ou végétales à conserver.

Dans la région nantaise on emploie ce procédé à la sardine immergée dans l'huile, le beurre ou le vinaigre, puis dans l'huile seulement dans un vase de verre ou de gré.

En 1824 Joseph Colin, dans son établissement de la rue des Salargnes, à Nantes, semble être le premier qui applique les procédés d'Appert à la conservation des sardines en boîtes hermétiques. Il emploie les boîtes en fer-blanc.

L'essai de Colin ne va pas tarder à être suivi. En 1828, il est fait mention d'une usine à Douarnenez ; dès 1832 on voit se créer deux usines en Vendée, l'une aux Sables-d'Olonne, l'autre à Saint-Gilles-sur-Vie ; puis à partir de 1834 en Bretagne, à côté d'usines nou-

velles, les plus importantes des anciennes « presses » vont progressivement se transformer. Pendant la seconde moitié du xix^e siècle l'industrie des conserves de poissons s'est largement étendue en France ; après la sardine, on mit en boîtes le thon, le maquereau, le hareng, etc. En 1879 on peut compter 160 usines de conserves de sardines à l'huile, alors que les deux Etats de la Péninsule Ibérique n'en ont aucune.

Jusqu'en 1880, en effet, la fabrication de conserves de sardines était un monopole pour la Côte Atlantique française de Camaret aux Sables-d'Olonne. Mais le 16 novembre 1880 s'ouvre une première usine sur la côte portugaise à Sétubal et plusieurs autres sont ensuite créées tant en Espagne qu'au Portugal. Depuis lors les usines portugaises et espagnoles n'ont cessé de se multiplier et de progresser. A ces usines sont venues s'ajouter celles d'Algérie, du Maroc et de Californie.

Aujourd'hui 130 usines environ se consacrent à la conserverie du poisson en France, dont 120 sur les côtes de l'Océan, une dizaine sur celles de la Manche. Les usines de l'Océan préparent surtout des conserves de sardines.

Sardines frigorifiées et congelées. — Depuis 1850 le froid est très employé pour conserver les poissons. En ce qui concerne la sardine ; cette méthode n'a pas pris la même importance que pour d'autres poissons. Cela pour plusieurs raisons.

La sardine se trouvant au voisinage des côtes, sa pêche ne nécessite pas l'emploi de la glace à bord des bateaux.

La majeure partie de la pêche est employée pour les conserves à l'huile.

En outre, les essais d'entreposage des sardines avant leur mise en boîte n'ont pas donné grande satisfaction.

Jusqu'à ce jour le froid n'est beaucoup employé dans l'industrie sardinière que dans le transport du poisson. Cependant le remède à la crise sardinière sera-t-il dans le froid quand on saura conserver par ce procédé la sardine avec toutes ses qualités.

DEUXIÈME PARTIE

Conservation de la sardine par la chaleur et l'huile

Voici quelle est la conception que l'on se fait d'ordinaire des conserves : « Aliments mis en vases hermétiquement clos, ordinairement métalliques et soustraits à toute altération microbienne par une stérilisation appropriée. » Cette définition est singulièrement plus restreinte que celle donnée par le Congrès de la Croix-Blanche réuni à Genève en septembre 1908 pour la définition de l'aliment pur : « Produits alimentaires qui, grâce à un traitement approprié ou sous l'action de certaines substances, peuvent conserver pendant un temps plus ou moins long, suivant la méthode employée, leurs principales propriétés, à être soustraites à certaines modifications qui les rendent impropres à la consommation. »

« L'industrie des conserves en vases clos repose essentiellement sur l'utilisation comme récipient de boîtes en fer-blanc et le plus souvent sinon toujours sur l'emploi de la chaleur comme moyen le plus sûr et sans doute le plus économique d'assurer la conservation de leur contenu périssable dans l'état où il était, jusqu'au moment parfois tardif de la consommation. »

On sait, en effet, qu'une denrée mise en boîte hermétiquement close et privée de tout microbe vivant

par la chaleur est théoriquement inaltérable et assurée d'une conservation indéfinie. Toutefois il se produit des modifications peu importantes dues au vieillissement et d'autres parfois notables et rendues sensibles par la déformation de la boîte, relevant d'autres causes que les microbes.

Au point de vue général la conservation des aliments en boîtes comprend :

- 1° Une première cuisson à l'eau ou à la vapeur appelée blanchiment ;
- 2° L'emboîtage avec liquide variable ;
- 3° Chauffage avant fermeture ;
- 4° Fermeture hermétique ;
- 5° Stérilisation par la chaleur.

Nous trouvons ces diverses opérations dans l'industrie de la conserve de la sardine à l'huile. Elles sont précédées d'une série d'opérations préliminaires.

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES :

Comptage ;

Triage ;

Etêtage et Vidage.

Dès que les bateaux sont rentrés au port le poisson est vendu à la criée. Cette vente se fait au poids ou au compte suivant les lieux. A Douarnenez elle est faite au compte et le prix est basé sur le mille.

Après la vente les marins comptent leurs poissons et les mettent en paniers.

Aussitôt les paniers remplis les sardines sont transportées du bateau à l'usine. Là le poisson est reçu sur un plancher, sur le sol cimenté très propre ou sur des tables, où il est étendu en couches aussi peu épaisses que possible, pour ne pas l'échauffer. On le compte de nouveau et on le soupoudre de sel fin. Ensuite se fait le triage.

Le triage se fait en rassemblant les sardines de

même moule. Ce travail est facilité lorsque la sardine a été pêchée au filet droit et maillant. Cependant il est toujours nécessaire, car tous les bateaux n'emploient pas des filets de même moule et le même bateau a pu être obligé de continuer sa pêche avec des filets de différentes mailles.

Une fois triées, les sardines sont étêtées et vidées. L'étêtage et le vidage sont pratiqués avec dextérité par des ouvriers armés d'un petit couteau tranchant. Ces opérations se feront sans doute un jour à la machine, comme cela se pratique déjà pour d'autres poissons. Ces machines sont déjà très employées dans les pays du nord pour la préparation des harengs et des sprats.

Les détritits provenant de l'étêtage sont très recherchés par les agriculteurs: c'est un très bon engrais. Cependant ces déchets pourraient être mieux utilisés s'ils étaient auparavant traités par des usines spéciales.

Salage et saumurage. — Les sardines ainsi préparées sont ensuite salées. Le salage peut se faire par la mise dans le sel, mais le plus souvent il se fait dans une saumure au maximum de concentration de 26° Baumé. Les sardines sont donc plongées dans une saumure pendant un temps qui varie avec leur grosseur: il est de 5 minutes à 1 heure.

Le bain de saumure a deux effets précieux: un effet antiseptique, car il permet au poisson de se conserver; les sardines acquièrent en outre dans le sel une durceur, une consistance nécessaire pour subir les manipulations suivantes.

Retirées de ce bain les sardines sont lavées à grande eau. Ce lavage se fait de préférence à l'eau de mer.

Le lavage terminé, les poissons sont disposés verticalement dans les paniers en fil de fer, appelés « grils », au nombre de 100 à 150, pour être égouttés et séchés.

Séchage. — Le séchage est une opération excessivement délicate et importante. Ce procédé peut être considéré en lui-même comme un procédé de conservation ; c'est d'ailleurs ainsi qu'est préparée la morue sèche.

Le séchage se fait à l'air libre, au soleil, dans un endroit bien aéré ou à l'aide d'un séchoir artificiel.

A l'air libre il est évidemment économique et pratique ; des séchoirs sont aménagés à cet effet sur les toits des usines. Mais pour arriver à de bons résultats, il faut une brise légère qui active l'évaporation de l'eau ; suivant le temps, le degré de température, le vent, la sardine peut s'affermir plus ou moins rapidement ; on reconnaît qu'elle est à « point » à sa consistance au toucher. L'avantage de ce procédé fort simple d'exposition à l'air est de permettre à l'eau du poisson de s'égoutter lentement, en entraînant tout le sang contenu dans la chair, qui reste alors blanche et belle.

Si les circonstances atmosphériques sont défavorables, la dessiccation voulue s'obtient par le passage des poissons en tunnel où l'on envoie un courant d'air modérément chaud et sec (37° à 38°).

Les séchoirs artificiels comprennent : un couloir dit asséchoir d'air ; un calorifère à ailette, à vapeur ; un ventilateur à ailette, et un couloir à chariot. Dans ce dernier couloir circulent, en sens inverse du courant d'air, des chariots portant des grils qui contiennent le poisson. Les sardines progressent lentement, passant de la température initiale de l'air à + 17° environ pour atteindre 37° ou 38° à la sortie.

Cuisson. — La sardine bien égouttée de son eau de lavage et sèche est prête pour la cuisson. Cette cuisson s'opère de deux façons : à l'huile ou à la vapeur. Le premier mode est le plus ancien et le meilleur. Il donne en effet à la sardine une saveur et un moelleux remarquable.

1° Cuisson à l'huile. — L'huile est chauffée à 130°-150° C. et on y plonge les sardines placées sur les mêmes grils qui ont servi à son séchage. Le poisson y reste une ou deux minutes. Cette cuisson ne se fait plus guère maintenant dans des bassines ordinaires, car la précipitation des débris d'écailles, de chair, de sang coagulé forme un dépôt qui au contact des parois métalliques surchauffées se carbonisent : c'est le « grattinage ». En outre ces produits donnent des composés pyrogénés d'une saveur amère qui se fixe sur l'huile. On utilise des bassines spéciales plus ou moins dérivées de l'appareil primitif inventé par Lagillardaie.

Dans ces chaudières l'huile est portée à 130°-150° à la partie supérieure alors que la température à la partie inférieure n'est que 80°. C'est dans cette partie inférieure que les déchets s'accumulent, ils sont évacués par une tubulure latérale.

La friture s'opère soit dans l'huile de remplissage des boîtes soit dans une huile différente de meilleur marché. Il est évident que les produits sont d'autant meilleurs qu'ils sont cuits dans une bonne huile. Celle qui donne les meilleurs résultats est l'huile d'olive fraîche et de première qualité.

2° Cuisson à la vapeur. — La cuisson à la vapeur, qui se pratique en Espagne et au Portugal, est plus économique, mais aussi le goût des produits est moins fin. Elle se fait à la cloche ou à l'autoclave et dure trois ou cinq minutes.

Les grils à sardines préalablement égouttés (l'opération du séchage n'est pas indispensable pour ce procédé) sont placés dans des armoires autoclaves. Une fois les portes hermétiquement fermées, on lance dans les armoires un jet de vapeur à la température de 105° environ. Après la cuisson il importe de les dessécher mécaniquement.

On ne cuit plus guère les sardines au four ; ce procédé, d'une application très délicate, est d'autre part dispendieux, par suite d'une absorption consécutive d'huile plus grande qu'après friture.

Emboitage. — Une fois cuite les sardines sont bien débarrassées par égouttage tant de l'huile de cuisson que de leur huile propre, de saveur désagréable. Cette opération se fait sur les grils qui ont servi à la cuisson. Les sardines peuvent ainsi se refroidir, car toute chaudes elles s'écraseraient entre les doigts.

Ensuite se fait l'emboitage.

Le récipient employé doit posséder un ensemble de qualités essentielles : solidité, simplicité de fabrication et d'emploi, légèreté, pénétrabilité à la chaleur, indifférence aussi grande que possible à l'action chimique du contenu. A l'heure actuelle, c'est encore la boîte en fer-blanc qui répond le mieux à ces exigences.

Les boîtes employées dans l'industrie sardinière sont en général de section rectangulaire, parfois triangulaire.

Les sardines sont rangées dans ces boîtes en nombre variable suivant leur format et suivant les dimensions de la boîte. Il y a trois sortes d'emboitage : au bleu, au blanc et en bataille.

L'emboitage est au bleu lorsqu'en ouvrant une boîte, le dos bleu du poisson apparaît.

L'emboitage est au blanc lorsque le ventre argenté de la sardine est à la partie supérieure.

L'emboitage dit en bataille consiste à mettre toutes les queues du même côté.

La sardine mise en boîte, on y fait le plein avec l'huile choisie et on ferme les boîtes après avoir laissé les poissons en contact avec l'huile un temps suffisant pour qu'ils s'en soient imprégnés.

L'obturation des boîtes se faisait autrefois exclusivement par soudage à la main. Cette technique ancienne n'est plus guère suivie dans nos usines modernes : les ouvriers soudeurs sont désormais très rares. Le soudage à la main est remplacé par le soudage à la machine.

D'ailleurs les boîtes sont obturées de plus en plus maintenant par sertissage au joint plastique. Des sertisseuses automatiques sont désormais employées. Le joint plastique est à base de caoutchouc. Il renferme 25 % de caoutchouc mélangé à une charge inerte dont la composition est variable : sulfate de baryte, kaolin... On doit éliminer dans la composition des charges les carbonates de chaux qui pourraient être attaqués par l'acide oléique des huiles.

Stérilisation. — Les sardines mises en boîtes, la conserve doit être stérilisée. Cette stérilisation, en grande partie réalisée dans le bain de friture, est complétée par le chauffage des boîtes soit dans des chaudières, soit à l'autoclave.

Le premier procédé consiste à plonger les boîtes dans une bouillote ordinaire où l'ébullition se fait à l'air libre ; la température de l'eau n'y dépasse pas 100°. Les boîtes n'en sont retirées qu'après avoir séjourné un temps plus ou moins long, suivant leur taille et leur capacité.

La durée de l'ébullition dans les chaudières à air libre est beaucoup plus longue que dans des chaudières autoclaves et l'opération ne donne pas autant de garantie de bonne conservation. C'est pourquoi c'est ce deuxième procédé qui est désormais employé.

Etanchéité. — En sortant de l'autoclave les boîtes sont gonflées par la pression intérieure ; en se refroidissant elles reprennent leur forme primitive et nor-

male. Les récipients qui se comportent ainsi sont étanches. Ceux qui ont été fuitées ont à la sortie de l'autoclave un fond non bombé. On peut souvent découvrir le point de rupture soit par la vue d'une goutte d'huile qui s'échappe d'une fissure, soit à la loupe. Mais il est des cas où la caractérisation des boîtes fuitées offre quelques incertitudes à un simple examen extérieur. Divers moyens permettent de procéder à une discrimination indispensable. On peut peser les boîtes, mais chez nous des ouvriers habiles se contentent de l'estimation du poids à la main.

Autrefois quand on faisait le vide dans les boîtes de conserves, on les percutait ; celles qui étaient privées d'air rendaient un son mat, les autres donnaient un son tympanique. Ce procédé est encore utilisé aujourd'hui dans certaines usines bien qu'on ne chasse plus l'air des boîtes : La différence de sonorité est alors difficile à interpréter.

Magasinage. — Dès qu'elles sont refroidies les boîtes sont frottées de sciure de bois ou bien de scie qui absorbe tous les corps gras.

Une fois bien nettes et propres, les conserves sont emballées dans des caisses de bois ; c'est pendant cette opération de l'emballage que l'on examine minutieusement les boîtes.

Les conserves ainsi préparées sont livrées au commerce sous différentes marques.

Conserves américaines

En Amérique (Californie), la sardine est traitée de la façon suivante :

Le poisson est étêté et vidé, puis dépouillé mécaniquement de ses écailles.

Les opérations suivantes : salage, lavage, séchage sont les mêmes qu'en France.

La cuisson se fait dans l'huile de coton à une température de 110° à 115° pendant huit minutes.

Après égouttage, l'emboitage se fait avec une sauce tomate.

Les conserves sont ensuite stérilisées à l'autoclave à 115°.

Surveillance des usines de conserves

Seule la surveillance rigoureuse de la fabrication est capable de donner une certitude au sujet de la valeur hygiénique de la conserve. Jusqu'ici en France aucune réglementation n'a été imposée. Cependant cette surveillance donnerait aux acheteurs des garanties que de fréquents abus ont rendu nécessaires. Elle permettrait, en outre, à l'Administration de délivrer plus facilement aux industriels les certificats officiels qui leur sont de plus en plus demandés pour l'exportation par les pays destinataires.

Aux Etats-Unis il existe une législation spéciale. Des inspecteurs spéciaux s'assurent que les produits employés dans la conserverie sont de bonne qualité, que les règlements touchant la salubrité des établissements, la propreté dans les manipulations, l'emballage, l'étiquetage des produits, etc., sont observés. Des investigations systématiques y peuvent être ordonnées par le Bureau de chimie.

Malheureusement, l'inspection fédérale n'exerce son contrôle que sur les conserves passant d'un Etat à l'autre ou destinées à l'exportation. Mais dans une certaine mesure cette lacune est comblée par la propre surveillance que pratique sur ses adhérents l'Association nationale de fabricants de conserves. Celle-ci pos-

sède un service d'inspection particulier, divisé par districts correspondant à des zones de fabrication et dirigé par un Directeur national assisté d'un conseil technique et d'un laboratoire de recherches. Le personnel d'inspection exerce une surveillance sur les produits alimentaires employés dans la conserve, et examine leur qualité, suit la fabrication et donne son avis sur le fonctionnement technique de l'établissement. Un certificat attaché à chaque boîte indique que l'usine productrice a été ainsi contrôlée.

Cette façon de faire a des avantages incontestables: les produits sont ainsi garantis, un bénéfice plus rémunérateur est légitimé; la concurrence déloyale du mauvais fabricant qui écoule des produits inférieurs à bon marché n'est plus à craindre.

Les fabricants français gagneraient à imiter cette organisation américaine.

EPREUVE DE L'ÉTUVAGE. — Malgré les bons soins apportés à la fabrication des conserves, la stérilisation dans l'industrie ne donne pas la sécurité d'une opération de laboratoire.

L'épreuve de l'étuvage peut seule renseigner sur l'avenir des conserves fabriquées: toute boîte qui ne bombe pas à l'étuve au bout d'un temps suffisant est une boîte dont la conservation est assurée. Un délai de 8 jours est ordinairement suffisant.

Aux Etats-Unis ces étuvages de contrôle sont partout usuels.

EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE DES CONSERVES

L'étuvage sera heureusement complété par l'examen bactériologique des conserves au laboratoire.

Nous avons vu que les poissons même hygiéniquement sains renferment toujours quelques microbes. Durant les différentes phases de fabrication les pois-

sons ont encore pu être souillés et d'autres bactéries ont pu se déposer sur la conserve. Une température de 100° a pu anéantir la vitalité des microbes sans les détruire.

Les méthodes d'inspection bactériologique sont nombreuses et variées. L'examen microscopique permet de répondre à la question : « Le poisson renferme-t-il des germes de putréfaction ? » ; tandis que les cultures, les inoculations, les ingestions, permettent de répondre à cette autre question : « Les germes renfermés dans la conserve sont-ils morts ou en état de vie latente ? »

Stérilité des conserves. — Les Anglais W. Savage, R. F. Hunwicke et R. B. Calder ont fait des recherches sur la bactériologie des conserves de viandes et de poissons.

Voici leurs conclusions en ce qui concerne les conserves de sardines :

Nombre de boîtes examinées	11
Non stériles	4
Pourcentage	36,4
Types des organismes trouvés dans ces conserves :	
Anaérobies stricts	0
Spores aérobies	4
Thermophiles	1
Microcoques	1

En France, d'après les analyses du Laboratoire des conserves de l'armée où sont examinées toutes les conserves militaires et jusqu'en 1924, les conserves prélevées par le service de la répression des fraudes (ces dernières sont désormais examinées au Laboratoire des Recherches vétérinaires du Ministère de l'Agriculture), voici ce qu'on peut affirmer :

Relativement aux poissons à l'huile on rencontre assez souvent des boîtes renfermant des microbes, surtout des espèces aérobies, en état de vie latente, ce-

pendant la proportion des conserves stériles dépasse largement celles des non stériles.

Les aérobies étant généralement en cause, les auteurs anglais considèrent comme une nécessité absolue l'extirpation de l'air des boîtes. Ce serait là la meilleure garantie d'une bonne conservation. Les recherches récentes prouvent que dans la pratique on peut admettre que l'oxygène libre disparaît dans les boîtes pendant le passage à l'autoclave et que cette précaution est inutile au moins dans le but invoqué.

Maturation des conserves de sardines

C'est un dogme chez les fabricants qu'une conserve qui vient d'être faite n'a pas encore acquis à la dégustation toutes ses qualités.

Dans l'industrie des conserves de sardines il est de notion usuelle que celles-ci ne sont réellement savoureuses que si leur fabrication remonte à plusieurs années. Au début elles ont un goût de « cru », de « vert ». Plus tard, elles deviennent tendres, savoureuses, parfumées. Quand les sardines sont à point la chair est devenue pâteuse, molle, les écailles ne sont pas modifiées, mais les arêtes ont perdu de leur consistance et s'effritent.

Plusieurs hypothèses ont été émises au sujet de ce phénomène. On a cru d'abord à un processus d'autolyse par les ferments cellulaires, mais il faudrait démontrer que ces euzymes résistent aux températures ordinairement employées pour la stérilisation. Aussi bien l'action devrait-elle croître avec la température. Or les boîtes de conserves maintenues à 37° pendant

plusieurs mois n'ont pas montré de changement appréciable dans leur saveur.

D'autres (Weber et Wilson, C. Bidault) ont pensé que l'amélioration dans la saveur était due en grande partie à la fixation des composés volatils ; dans ce processus l'enveloppe métal jouerait le rôle de catalyseur. Weber et Wilson ont montré que la maturation des sardines s'accompagnait d'une augmentation graduelle de bases volatiles : NH_3 et amines, ainsi que d'acides organiques et cela d'autant plus que la température d'entreposage était plus élevée. Dans les premiers temps, on trouve 2/3 de NH_3 pour 1/3 d'amines, puis les proportions s'égalisent.

Pour Foremon et Miss Harrak, il s'agirait d'une action microbienne. Les spores de beaucoup de bactéries enrobées dans l'huile résisteraient à des températures supérieures aux températures industrielles de stérilisation.

Mais le phénomène est complexe et nécessite des recherches nouvelles du plus haut intérêt d'ailleurs, car la maturation artificielle serait d'une portée économique immense.

Importance des conserves de sardines à l'huile

En 1913, l'industrie des conserves de sardines faisait vivre en France 18.000 pêcheurs, 15.000 ouvriers et intéressait directement ou indirectement 8.000 Français. Le nombre de bateaux de pêche qui atteignait 3.478 en 1912 était tombé à 1.838 en 1921 ; en 1924, le nombre remonta à 3.500. Cette industrie avait donc repris son

importance d'avant-guerre. Elle constitue pour les régions côtières de Bretagne, Vendée et du fond du Golfe de Gascogne une richesse inépuisable. D'après Pérard, 11 % seulement des produits de la pêche sont consommés à l'état frais: on comprend donc facilement toute l'importance des conserves de sardines sur les côtes de l'Atlantique.

Mais ces conserves pourraient constituer une richesse encore plus grande si la pêche n'avait pas été l'objet de règlements restreignant la capture de ce poisson en interdisant l'emploi de filets à grands rendements, c'est-à-dire des sennes. Du rapport présenté par MM. Schang et André Merlant, au nom de l'Union des Syndicats français il ressort qu'au point de vue technique les usines françaises peuvent actuellement traiter 2.800.00 caisses environ, quantité presque triple de la production la plus forte réalisée en 1900, année où les usines françaises avaient réussi à fabriquer un million de caisses.

Aussi, malgré le développement de cette industrie en France, les importations de sardines à l'huile étaient, jusqu'à l'année dernière, trois à cinq fois plus élevées que les exportations. Il a fallu que l'Etat intervienne pour restreindre ces importations.

La France achète des conserves de sardines :

a) Au Portugal qui nous vend 137.886 quintaux de sardines par an. Ce pays nous livre ses produits à des prix peu élevés. La pêche s'y faisant toute l'année, les frais généraux des usines sont réduits parce que le travail n'est jamais interrompu. En outre, les engins employés étant à grands rendements, le poisson frais peut être livré à bon compte.

b) A l'Espagne, à l'Algérie et depuis quelques années au Maroc, où l'industrie sardinière continue à se développer

Les exportations de conserves de sardines françai-

ses se font dans le monde entier. Elles sont particulièrement appréciées à cause des soins apportés à la fabrication, à la bonne qualité de l'huile employée et du poisson conservé. Cependant, le prix de revient élevé, l'interruption de la pêche et du travail dans les usines en hiver, les frais généraux énormes nuisent au développement de ces exportations et favorisent la concurrence étrangère tant sur les marchés français que sur les marchés étrangers.

Le remède à apporter serait pour certains une protection douanière. Mais de l'avis d'hommes très autorisés la véritable solution est dans la pêche. Pour assurer une plus grande exportation et diminuer les importations, il faut intensifier la production afin de réduire le prix de revient.

TROISIÈME PARTIE

Conservation de la sardine par le sel marin

Le salage est employé comme unique mode de conservation de certains poissons (anchois, morue verte), ou concurremment avec un autre procédé : dessiccation (morue sèche), fumaison (hareng saur).

Avant la découverte d'Appert, le salage était aussi le seul mode de conservation de la sardine. Il existait sur tous les lieux de pêche des « presses » à sardines où l'on préparait les sardines pressées et salées.

Dans la seconde moitié du xix^e siècle ces presses firent place aux usines de conserves à l'huile. L'industrie des conserves de sardines salées n'a plus donc aujourd'hui l'importance qu'elle avait autrefois. Cependant, elle n'a cessé d'exister et le commerce de sardine salée reste encore assez actif.

Voyons quelles sont les qualités du sel à employer, quel est le mode d'action du chlorure de sodium sur le poisson et quelle est la technique de fabrication des sardines salées.

QUALITÉS DU SEL MARIN

Le sel pour salaisons doit être sec, débarrassé de matières terreuses qui apportent avec elles tant de germes. Il ne doit contenir aucune impureté qui influence son pouvoir antiputréfiant.

D'après Tressler et Fillon, la chair du poisson traitée avec du chlorure de sodium pur est légèrement jaunâtre et translucide, d'une rigidité moyenne; le sel, qui renferme du chlorure de calcium ou de magnésium, rend la chair blanche, opaque, ferme. D'après les mêmes savants, ces impuretés déterminent une coagulation des albumines qui est définitive, alors que le chlorure de sodium pur produit des modifications réversibles.

Les sels de calcium confèrent au poisson cette âcreté qui le fait paraître au goût plus salé que lorsqu'il est traité au chlorure de sodium pur.

D'après Tessler, la température influe sur les salaisons. Il rapporte une expérience avec un lot de poissons ayant eu deux jours de glace, étêtés, vidés et soigneusement lavés. Après une durée de salage de neuf jours, avec du sel pur il a trouvé que pour les températures de :

17°2, 21°2, 24°, 26°7, 30°6, 33°9

les quantités d'acides aminés formés étaient entre elles comme les nombres :

17,5, 190, 236, 328, 510, 628

Le même auteur a montré que dans le salage à sec, la pénétration du sel était plus intense qu'en saumure, toutes choses égales d'ailleurs.

Comme il est à prévoir, le nettoyage préliminaire, étêtage, enlèvement du sang, des œufs, de la laitance, des reins) a une influence considérable sur la bonne conservation du poisson salé, surtout quand la température extérieure élevée favorise une putréfaction rapide.

Expériences du « Bureau of Fisheries de Washington »

Poisson salé 4 heures après la capture,
9 jours de salage

PRÉPARATION	TEMPÉ- RATURE	ACIDES AMINÉS FORMÉ PAR KILO DE POISSON	ÉTAT DU POISSON A LA FIN
1° Aucun nettoyage.	26°1	0,77	Décomposition avancée
2° Branchies et appareil di- gestif enlevé, œufs et lai- tance conservés. Sang est demeuré.	26°1	0,63	Décomposé
3° Etêté, cavité abdominale fendue, viscères enlevés à l'exception des œufs et laitance.	26°1	0,68	id.
4° Nettoyer. Laver parfaite- ment.	26°1	0,37	Excellente condition
5 Comme 1°.	31°1	1,12	Décomposition très avancée
6° Comme 2°.	31°1	0,76	id.
7° Comme 3°.	31°1	0,82	id.
8° Comme 4°.	31°1	0,47	Excellente condition

MODE D'ACTION DU CHLORURE DE SODIUM

Le sel marin agit à la fois comme un antiseptique et comme modificateur du milieu.

Le chlorure de sodium est un antiseptique. A certaines doses il s'oppose au développement des microbes ; à des doses plus fortes il devient même microbicide.

Si la concentration ne dépasse pas 5 % le milieu pa-

raît favoriser le développement de certains microbes et en particulier *chlostridium botulinum*.

A partir de 5 ou 6 % le milieu devient peu favorable aux anaérobies.

Mais au-dessus de 15 % des coccis, des levures conservent encore toute leur vitalité.

D'après M. Reimer, le sel à un taux de 10 à 25 % ne détruit avec certitude ni le paratyphique B, ni le bacille de Gaertner; le colibacille serait encore plus résistant.

Le pouvoir germinicide du sel marin est donc faible; « il est l'un des antiseptiques les moins antiseptiques ».

Il faut remarquer qu'à l'action empêchante du chlorure de sodium sur les microbes s'ajoute celle qui résulte des modifications qu'il apporte à la chair du poisson. Celle-ci est déshydratée, le milieu devient moins favorable à l'évolution microbienne et à l'activité des diastases. De plus, en pénétrant dans les tissus à travers les membranes cellulaires « le sel forme peut-être une combinaison protéino-saline impropre aux cultures ».

SALAGE DES SARDINES

Le salage de la sardine a lieu soit à bord du bateau de pêche, soit à terre.

Plusieurs bateaux du port de Douarnenez vont à la fin de l'année, en octobre et novembre, pêcher la sardine au Maroc. Comme le voyage dure trop longtemps, pour que le poisson puisse revenir au port en bon état, on procède au salage aussitôt après la capture. Cette opération s'effectue dans des barils : on fait succéder les couches de sel aux couches de sardines. La sardine se presse dans le baril. Lorsque plusieurs couches successives ont bien pressé le tout les barils sont fermés.

Les pêcheurs bretons limités par le temps ne prennent pas soin d'étêter, ni de vider le poisson.

A terre les sardines sont envoyées par les pêcheurs dans les ateliers de salage. Dans ces ateliers les sardines sont souvent étêtées et vidées. Le salage se fait en deux temps : le premier salage dure dix à douze jours et se fait dans de grands baquets où la sardine plonge dans une saumure très concentrée ; ce premier salage est suivi d'un lavage à l'eau de mer ; après quoi on procède à un second salage pendant lequel les sardines sont fortement pressées

QUATRIÈME PARTIE

Conservation de la sardine par le froid

Conservation du poisson par le froid : poisson givré - poisson frais

La frigorification appliquée à la conservation du poisson offre des avantages d'économies et de simplicité sur la conservation en boîtes. Aussi son extension constitue une des questions les plus intéressantes de l'approvisionnement alimentaire.

Grâce au développement de la technique du froid le commerce du poisson s'est amélioré ces dernières années. Les expéditions peuvent désormais se faire à de grandes distances; le poisson protégé par le froid peut être consommé plusieurs jours après sa sortie de l'eau.

Au point de vue de l'inspection de ce poisson vendu quelques jours ou même quelques semaines après sa capture et conservé dans la glace il est normal de se demander si l'on est bien en présence de poisson frais.

Cette question n'a pas été réglée légalement. De nombreux avis ont été émis à titre privé. Pour certains ce poisson doit être considéré comme du poisson frais parce que le poisson conservé est présenté en boîtes : c'est là peut-être trop simplifier la question qui est certainement plus complexe.

Pour Rennes, directeur des Services vétérinaires en

Seine-et-Oise, spécialiste de l'Inspection alimentaire, le poisson amené dans la glace est du poisson frais. Cet avis est celui de la Répression des Fraudes, celui d'un Inspecteur général de l'Office scientifique et technique des Pêches maritimes et très probablement celui de cet Office. C'est l'avis officiel donné le 1^{er} mai 1927 par le Préfet de Police, après avis de la Commission consultative vétérinaire. Cet avis avait été provoqué par M. Oscar Dohl de la Rochelle, demandant si le poisson givré est du poisson frais. Enfin voici la définition donnée par un avocat de la Cour d'appel de Paris, spécialiste dans la question des fraudes alimentaires dont il dirige la Revue : « Le poisson réfrigéré ou congelé reste du poisson frais tant qu'il est en cours de transport ou de livraison. Il devient poisson de conserve si, transporté dans la glace, il entre ensuite dans un frigorifique entre le transport et la livraison ».

PRÉPARATION DU POISSON

Afin d'obtenir des produits de bonne qualité pouvant se conserver longtemps, il est bon de n'opérer que sur des poissons aussi peu contaminés que possible. Il faudrait donc prendre davantage de soins dans les manipulations pendant et après la pêche. De plus, il faudrait écourter autant que possible la période qui sépare la sortie de l'eau du poisson de son expédition ou de sa mise en frigorifique.

Le vidage et l'étêtage ne sont avantageux que pour les grosses espèces de poissons. Si l'on traite des poissons de petite taille, comme la sardine, le refroidissement en chambre se fera assez vite pour que les microbes intestinaux soient immobilisés sur place et n'aient pas le temps d'envahir les muscles.

Le froid dans l'industrie sardinière

Nous avons vu que, malgré le grand emploi du froid dans l'industrie du poisson, cette méthode est encore peu employée dans l'industrie sardinière. Elle pourrait pourtant rendre de grands services.

L'écoulement des sardines fraîches serait facilité. L'installation d'entrepôts frigorifiques régulateurs dans les ports sardiniers, l'usage plus répandu des wagons isothermiques remédieront sans doute avant longtemps à la mauvaise organisation du commerce de la marée.

Le stockage de la sardine dans des chambres froides permettrait son utilisation pour la conserve à l'huile après la période de pêche. Il est vrai que le traitement du poisson dans ces établissements frigorifiques grèverait notablement le prix de revient des conserves déjà élevé. Cependant, ce stockage serait avantageux pour les jours de **déficit**.

Peut-être le remède à la crise sardinière en France viendra-t-il de là quand on saura conserver par le froid la sardine avec toutes ses qualités.

Réfrigération de la sardine

La réfrigération se fait dans la glace ou en saumure.

RÉFRIGÉRATION PAR LA GLACE

Le procédé le plus ancien et le plus usité consiste à enrober le poisson dans la glace. C'est une méthode simple et peu dispendieuse. Cependant elle offre quelques inconvénients : les morceaux de glace sont vul-

nérants pour le poisson frais ; la glace en fondant enlève le brillant aux écailles, amollit les tissus. Aussi la préservation est de courte durée.

On a remédié à ces inconvénients en mélangeant la glace pilée à du sel marin. Pour éviter le contact direct de la glace, on interpose entre elle et la sardine une enveloppe protectrice (papier paraffiné).

RÉFRIGÉRATION EN SAUMURE. — PROCÉDÉ LARSEN

Les poissons vidés et étêtés sont lavés à l'eau de mer puis immergés une heure dans l'eau de mer à $+ 2^{\circ}$, puis entreposés en caisses dans des chambres à $- 2^{\circ}$.

Le Danois recommande d'immerger le poisson dans l'eau de mer refroidie à $- 2^{\circ}$, et même à $- 4^{\circ}$, après addition de chlorure de sodium.

D'après Le Danois, ce procédé devrait être largement utilisé pour l'approvisionnement des usines de conserves. Les sardines ainsi traitées peuvent être gardées avant leur mise en boîtes pendant 15 à 20 jours.

Congélation de la sardine

Depuis quelques années des recherches scientifiques sur la congélation du poisson ont été entreprises à l'étranger. Plank, Ehrembam et Reuter en Allemagne, Walter Stiles, Picqué en Angleterre ont fait avancer la question par des travaux importants. En ce qui concerne la sardine, les méthodes jusqu'ici usitées n'ont pas donné entière satisfaction. Cependant elles sont susceptibles de rendre des services dans l'industrie de ce poisson.

CONGÉLATION DANS L'AIR

La congélation du poisson dans l'air est depuis fort longtemps connue des populations du bord des mers et des fleuves polaires.

Dans l'industrie elle se pratique dans des chambres refroidies par circulation artificielle d'air refroidi dans un frigorifère, soit par circulation de saumure ou même par simple détente directe. Les chambres devraient théoriquement être refroidies à -20° ou -30° , mais pratiquement on s'en tient à des températures plus élevées. Le poisson congelé est immergé un instant dans l'eau froide jusqu'à ce qu'il se recouvre d'une pellicule de glace protectrice (glaçage); il est ensuite stocké dans des chambres frigorifiques.

Cette congélation à l'air offre des inconvénients : elle n'est pas assez rapide, la dessiccation a un effet désavantageux sur l'aspect du poisson qui semble un peu ratafiné et dont la peau est plissée.

CONGÉLATION EN SAUMURE

La congélation en saumure ne présente pas ces désavantages. Elle se fait quinze à vingt fois plus vite que dans l'air.

Plusieurs méthodes de congélation en saumure ont fait l'objet de brevets :

a) *Procédé Ottesen* (breveté en France). — Dans cette méthode les échanges osmotiques entre le poisson et la saumure sont réduits au minimum.

Le poisson subit d'abord un trempage à l'eau douce à 0° . Il est mis ensuite dans une saumure munie d'un agitateur. Cette saumure concentrée à 15 % est refroidie à -20° . De cette façon il se forme toujours instantanément des cristaux de glace et aucun échange osmotique n'a lieu.

En ajoutant de la glycérine on peut abaisser la tem-

pérature tout en évitant la congélation : en ajoutant 10 % de glycérine on peut descendre jusqu'à -22° , avec 20 % jusqu'à -25° . On supprime ainsi la formation de glace et l'entretien des bacs est plus facile. La glycérine empêche en outre la décoloration de la chair du poisson.

Par cette méthode, les sardines sont congelées à -50° en dix ou quinze minutes. Une fois congelé le poisson est sorti de la saumure et rincé à l'eau : ce dernier rinçage produit encore un glaçage protecteur.

Le procédé Ottesen a l'avantage de conserver au poisson toutes ses qualités organoleptiques. Il ne nécessite qu'un matériel très simple ; le prix de revient du poisson est ainsi diminué.

b) *Procédé Cligny*. — Dans ce procédé, le poisson, après avoir été lavé à l'eau de mer, est immergé dans l'eau de mer à -3° . La congélation a lieu dans une saumure à 25 % de sel refroidie à -12° ou -15° .

c) *Procédé Dahl* — Ce troisième procédé est simple pour l'expédition. Les poissons sont congelés dans des caisses par arrosage d'eau salée à 15° (mélange d'eau salée et de glace). Les poissons sont expédiés dans des caisses.

d) *Procédé de Wallem*. — De Wallem imagina en 1918 de congeler du poisson en le plaçant dans une sorte de tonneau à parois perforées qu'on faisait tourner dans un réservoir à saumure refroidie à -12° ou -17° . Le tonneau était muni de chicanes intérieures de façon à tenir le poisson en mouvement.

e) *Procédé Henderson*. — C'est une méthode mixte de congélation à l'air et en saumure.

Le poisson est d'abord refroidi dans une chambre de température $+2^{\circ}$ ou 0° . Il est ensuite immergé dans une première saumure à 5 % de sel antiseptisée

(H²O²) refroidie à 0° pendant une demi-heure, puis dans une deuxième saumure (— 12° ou — 15°) à 12 % de sel pendant deux heures.

CONSERVATION DE LA SARDINE CONGELÉE

Les sardines congelées par un des procédés précédents peuvent ensuite être entreposées dans des chambres froides à — 7°. Une certaine humidité n'est pas à craindre dans ces chambres : une humidité de 70 à 80 % s'oppose à la dessiccation.

Cet entreposage peut durer deux ou trois mois.

Conclusion

Au moment où toutes les industries qui collaborent à un titre quelconque à la prospérité économique du pays prennent une importance de plus en plus grande, il importe de donner à l'industrie sardinière toute l'attention qu'elle mérite. Les populations françaises de l'Atlantique trouvent dans l'exploitation de la sardine des richesses inépuisables. L'industrie de ce poisson fut longtemps un monopole pour notre pays ; il faut s'efforcer de lui rendre cette première place qu'il n'aurait jamais dû perdre.

Le facteur « production » régit toute cette industrie. Il faut développer la production de la sardine pour diminuer le prix de revient. Dans la pêche il y aurait quelque chose à imiter de ce qui se fait au Portugal. Les sennes remplaceraient avantageusement les filets droits. L'entente des marins bretons contre les procédés de pêche perfectionnés, leur entente pour limiter la pêche dans la crainte d'une surproduction qui avilirait les prix ont porté un grand préjudice à une industrie fortement concurrencée par l'étranger.

Cependant de même qu'autrefois les sardines salées françaises avaient le monde entier comme client, de même aujourd'hui nos sardines à l'huile ont des acquéreurs dans tous les pays. Cette renommée est méritée : elle est due à la bonne qualité du poisson employé et à une fabrication des plus soignées. Toutefois, devant les progrès incontestables réalisés depuis quelques années à l'étranger, il importe que les industriels

français recherchent de nouvelles méthodes ou améliorent celles déjà employées afin de lutter avantageusement contre la concurrence étrangère.

Le froid paraît devoir rendre dans l'avenir d'énormes services à cette industrie ; son emploi doit être de plus en plus fréquent tant dans le transport et l'entreposage des sardines que dans les usines de conserves.

Le vétérinaire doit connaître tout ce qui se rapporte à cette industrie de façon à pouvoir plus facilement dépister les fraudes soit sur le marché, soit dans les usines et pouvoir aussi à l'occasion donner ses conseils aux fabricants.

Vu :
LE DOYEN,
BALTHAZARD.

Vu :
LE PRÉSIDENT,
TANON.

Vu et permis d'imprimer

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
S. CHARLETY.

Bibliographie

- AMIEUX (Louis). — Documents concernant la crise sardinière, de 1903 à 1912.
- BIDAULT (Docteur). — La conservation de la viande et du poisson. J.-B. Baillière, 1927)
- CLASSEN. — La congélation du poisson et la conserverie française.
- Conserverie Française (La)*. — L'industrie des conserves et le commerce intérieur de la France, février 1927, n° 2.
- DUPOUY (A.). — La crise sardinière. Ses origines. Le remède à y apporter.
- FLAMENT. — Industrie des pêches maritimes et industries dérivées. Les farines de poisson. *Thèse vétérinaire*, Alfort 1929.
- GUYADER. — Evolution de la pêche et de l'industrie des conserves de sardines sur le littoral français de l'Atlantique. *La Conserverie Française*, octobre et novembre 1925.
- HINARD. — Des soins élémentaires à prendre dans la fabrication des conserves de poisson. *La Conserverie Française*, août 1931.
- LEBLOIS. — Quelques notions sur le ravitaillement de la France en poissons. *Recueil d'Alfort*, 1926, page 485.
- Diagnostic différentiel des clupes manufacturés. *Recueil d'Alfort*, 1926, page 558.
- LE GOFFIC (Ch.). — La crise sardinière. *Revue des Deux Mondes*, 15 janvier 1907.
- NICOLAS (E.). — Les conserves alimentaires. Cours d'hygiène professé à l'Institut d'Hygiène de la Faculté de Médecine de Paris. Masson, 1927.

— Les conserves en boîtes. Etude de leur bombement. *Recueil de Médecine vétérinaire*, année 1931.

OUIZILLE. — Les conditions économiques actuelles des industries sardinières françaises et portugaises.

PÉRARD. — Valeur nutritive du poisson comparée à celle de la viande. *Exportateur français*, n° 370, page 665.

PIETTRE (M.). — Inspection des viandes et des aliments d'origine carnée. Baillière, 1921.

SERGER (H.). — Le fer-blanc des boîtes de conserves.

VERGE (J.). — Cours professé à l'Ecole Vétérinaire d'Alfort, année 1931-1932.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
CHAPITRE PREMIER. — PRODUCTION DE LA SARDINE	9
PREMIÈRE PARTIE. — <i>Généralités sur la sardine.</i>	9
<i>Caractères distinctifs</i>	9
<i>Biologie</i>	11
DEUXIÈME PARTIE. — <i>La pêche à la sardine.</i>	16
<i>La pêche en France</i>	16
<i>La pêche hors de France</i>	23
CHAPITRE II. — CONSERVATION DE LA SARDINE	29
PREMIÈRE PARTIE. — <i>Généralités</i>	29
<i>De la chair de la sardine. Valeur nutritive.</i>	29
<i>Microbiologie de la sardine</i>	30
<i>Historique de la conservation de la sardine.</i>	32
DEUXIÈME PARTIE. — <i>Conservation de la sardine</i> <i>par la chaleur et l'huile</i>	36
<i>Surveillance des usines de conserves</i>	44
<i>Maturation des conserves de sardines</i>	47
<i>Importance des conserves de sardines à</i> <i>l'huile</i>	48
TROISIÈME PARTIE. — <i>Conservation de la sardine</i> <i>par le sel marin</i>	51

<i>Qualités du sel marin</i>	51
<i>Mode d'action du chlorure de sodium</i>	53
<i>Salage des sardines</i>	54
QUATRIÈME PARTIE. — <i>Conservation de la sardine</i> <i>par le froid</i>	56
<i>Conservation du poisson par le froid : poisson</i> <i>givré et poisson frais</i>	56
<i>Le froid dans l'industrie sardinière</i>	58
<i>Réfrigération de la sardine</i>	58
<i>Congélation de la sardine</i>	59
CONCLUSION	62
BIBLIOGRAPHIE	65

